

В зависимости от структуры и характера подлежащего различают три вида таблиц: простые, групповые, комбинационные. Для целей научного анализа используются групповые и комбинационные таблицы.

В подлежащем **простых таблиц** дается перечень единиц или групп, составляющих объект изучения (страны, регионы и др.), однако части подлежащего не являются группами одинакового качества. В сказуемом этих таблиц основное значение имеют абсолютные величины, выражающие объемы изучаемых общественных явлений. Простые таблицы дают справочный материал. Они, как правило, отражают количество прибытий туристов, их расходы в стране и регионах.

Групповой таблицей называется таблица, в подлежащем которой единицы изучаемой совокупности группируются по какому-то одному признаку.

В **комбинационной таблице** подлежащее образовано в результате группировки единиц совокупности по двум и более признакам. В этом случае все единицы распределяются на группы сначала по одному признаку, а затем внутри каждой из выделенных групп — на подгруппы по другому признаку.

Глава 20

АБСОЛЮТНЫЕ, ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ И СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

§ 20.1. АБСОЛЮТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Абсолютные величины характеризуют численность совокупности и объем (размер) изучаемого социально-экономического явления в определенных границах времени и места. Они имеют какую-либо единицу измерения.

Единицы измерения могут быть натуральными, условно-натуральными, стоимостными (денежные) и трудовыми. Выбор единицы измерения зависит от сущности изучаемого явления и конкретных задач исследования.

Абсолютные величины подразделяются на две группы:

♦ абсолютные величины, характеризующие объем явления на определенную дату (например, стоимость основного капитала предприятия на 1 января);

♦ абсолютные величины, характеризующие объем явления за определенный период времени — результат процесса (например, выпуск туристского продукта предприятием за месяц или за год).

Абсолютные величины, характеризующие объем явления на определенную дату, имеют особенность: если они характеризуют объем явления на определенную дату по нескольким единицам (например, стоимость основного капитала по туристским предприятиям), то их можно суммировать и получить общий объем явления. Если данные характеризуют объем явления по одной единице на несколько моментов (например, на начало каждого квартала), то эти абсолютные величины суммировать нельзя.

Абсолютные величины, характеризующие объем явления за определенный период времени, можно суммировать за одинаковые периоды по нескольким единицам, а также по одной единице за несколько периодов, получая итог за более длительный период (например, можно складывать объем продукции предприятия в целом по месяцам или объем продукции по предприятиям, получая итог в целом по фирме).

Абсолютные величины могут быть получены путем суммирования данных статистического наблюдения или расчетным путем.

§ 20.2. ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Относительная величина представляет собой результат сопоставления двух статистических показателей и получается путем деления сравниваемого показателя на другой показатель, принимаемый за базу сравнения. Относительные величины используются при анализе статистических данных.

Относительные величины делятся на две группы:

♦ относительные величины, полученные в результате соотношения одноименных статистических показателей;

♦ относительные величины, представляющие результат сопоставления разноименных статистических показателей.

К первой группе относятся относительные величины динамики, планового задания и выполнения плана, относительные величины структуры, координации и наглядности.

Результат сопоставления одноименных показателей представляет собой краткое отношение (коэффициент), показывающее, во сколько раз сравниваемая величина больше (или меньше) базисной. Результат может быть выражен в процентах, показывая, сколько процентов сравниваемая величина составляет от базы.

Относительные величины динамики характеризуют изменение явления во времени. Они показывают, во сколько раз увеличился (или уменьшился) объем явления за определенный период времени. Эти отношения называют *коэффициентами роста*. Коэффициенты роста можно исчислять в процентах, для этого отношения умножают на 100. Коэффициенты роста, выраженные в процентах, называют *темпами роста*. Коэффициенты роста и темпы роста можно определять с переменной или постоянной базой.

Темпы роста с переменной базой получают при сравнении уровня явления каждого периода с уровнем предшествующего периода. *Темпы роста с постоянной базой сравнения* получают путем сопоставления уровня явления в каждом отдельном периоде с уровнем одного периода, принятого за базу. Выбор базы сравнения нередко имеет существенное значение. Так, в ряде случаев в качестве базы сравнения принимаются годы, являющиеся исторически обусловленной границей отдельных периодов времени.

Обозначим через y_1, y_2, y_3, y_4 уровни явления за одинаковые последовательные периоды (например, выпуск продукции по кварталам года).

Тогда темпы роста в процентах с переменной базой (цепные темпы роста) равны:

$$T_{p1} = \frac{y_2}{y_1} \times 100; \quad T_{p2} = \frac{y_3}{y_2} \times 100; \quad T_{p3} = \frac{y_4}{y_3} \times 100;$$

Темпы роста с постоянной базой (базисные темпы роста) равны:

$$T'_{p1} = \frac{y_1}{y_k} \times 100; \quad T'_{p2} = \frac{y_2}{y_k} \times 100; \quad T'_{p3} = \frac{y_3}{y_k} \times 100; \quad T'_{p4} = \frac{y_4}{y_k} \times 100,$$

где y_k — постоянная база сравнения.

Относительная величина планового задания — это отношение величины показателя по плану ($y_{пл}$) к его фактической величине в предшествующем периоде (y_0), то есть $y_{пл}/y_0$.

Относительная величина выполнения плана — это отношение фактической (отчетной) величины показателя (y_1) к запланированной на тот же период его величине ($y_{пл}$), то есть $y_1/y_{пл}$.

Относительная величина динамики — это отношение фактической (отчетной) величины показателя (y_1) к фактической величине предшествующего периода (y_0), то есть y_1/y_0 .

Относительные величины планового задания, выполнения плана и динамики связаны между собой. Так,

$$\frac{y_1}{y_0} = \frac{y_{пл}}{y_0} \times \frac{y_1}{y_{пл}}$$

или

$$\frac{y_{пл}}{y_0} = \frac{y_1}{y_0} : \frac{y_1}{y_{пл}}; \quad \frac{y_1}{y_{пл}} = \frac{y_1}{y_0} : \frac{y_{пл}}{y_0}.$$

Относительные величины структуры характеризуют долю отдельных частей в общем объеме совокупности и выражаются в долях единицы или в процентах. Они исчисляются по сгруппированному данным:

$$d = \frac{f}{\sum f},$$

$$\% = \frac{\text{Число единиц (или объем признака) по группе}}{\text{Общее число единиц (или объем признака) по всей совокупности}} \times 100.$$

Каждую относительную величину структуры называют *удельным весом*.

Относительные величины координации отражают отношение численности двух частей единого целого, то есть показывают, сколько единиц одной группы приходится в среднем на 1, 10 или 100 единиц другой группы изучаемой совокупности (например, сколько служащих приходится на 100 рабочих).

Относительные величины наглядности отражают результаты сопоставления одноименных показателей, относящихся к одному и тому же периоду времени, но к разным объектам или территориям (например, сравнивается годовая производительность труда по двум предприятиям).

Группа относительных величин, представляющих результат сопоставления разноименных статистических показателей, носит название **относительных величин интенсивности**. Они показывают итог числителя, приходящийся на 1, 10 или 100 единиц знаменателя.

В эту группу относительных величин включаются показатели производства продукции на душу населения; показатели потребления продуктов питания и непродовольственных товаров на душу населения; показатели, отражающие обеспеченность населения материальными и культурными благами; показатели, характеризующие техническую оснащенность производства, рациональность расходования ресурсов:

$$\begin{aligned} \text{Показатели} & \quad \text{Выпуск определенного вида продукции} \\ \text{производства} & \quad \text{в натуральном выражении за год} \\ \text{продукции на} & \quad \text{Среднегодовая численность населения} \\ \text{душу населения} & \\ \text{Обеспеченность населения} & \quad \text{Наличие определенных благ} \\ \text{материальными и культур-} & \quad \text{на начало (конец) года} \\ \text{ными благами} & \quad \text{Численность населения} \\ & \quad \text{на начало (конец) года} \end{aligned}$$

§ 20.3. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Средней величиной называется обобщающий показатель, характеризующий типичный уровень варьирующего количественного признака на единицу совокупности в определенных условиях места и времени.

Знакомясь со средними величинами, следует помнить, что средняя должна рассчитываться лишь для качественно однородных совокупностей. Кроме того, для исчисления средних должны быть использованы массовые данные. В средней величине, исчисленной на основе данных о большом числе единиц (массовых данных), колебания в величине признака, вызванные случайными причинами, погашаются и проявляется общее свойство (типичный размер признака) для всей совокупности.

Средняя величина всегда именованная, она имеет ту же размерность, что и признак у отдельных единиц совокупности.

В экономических исследованиях и плановых расчетах применяются две категории средних:

- ♦ степенные средние;
- ♦ структурные средние.

К категории **степенных средних** относятся: средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя квадратическая, средняя геометрическая. Величины, для которых исчисляется средняя, обозначаются x_i . Средняя обозначается через $\bar{x}$. Такой способ обо-

Таблица 20.1. Формулы различных видов степенных средних величин

Наименование средней	Формула средней	
	простая	взвешенная
Арифметическая	$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f}$
Гармоническая	$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$	$\bar{x} = \frac{\sum f}{\sum \frac{1}{x}f}$
Геометрическая	$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n} = \sqrt[n]{\prod x}$	$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1^{f_1} x_2^{f_2} \dots x_n^{f_n}}$
Квадратическая	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}$

значения указывает на происхождение средней из конкретных величин. Черта вверху символизирует процесс осреднения индивидуальных значений. Формулы различных видов средних величин представлены в табл. 20.1.

Частота — это число повторений индивидуальных значений признака. Частота обозначается буквой f .

Взвешенные средние учитывают, что отдельные варианты значений признака имеют различную численность, поэтому каждый вариант «взвешивают» по своей частоте, то есть умножают на нее. Частоты f при этом называются **статистическими весами**, или весами средней.

Частоты отдельных вариантов могут быть выражены не только абсолютными величинами, но и относительными — **частотами**.

Средняя арифметическая и **средняя гармоническая** — наиболее распространенные виды средней, получившие широкое применение в плановых расчетах, при расчете общей средней из средних групповых, а также при выявлении взаимосвязи между признаками с помощью группировок. Выбор средней арифметической и средней гармонической определяется характером имеющейся в распоряжении исследователя информации.

Средняя геометрическая (простая) используется при вычислении среднего коэффициента роста (темпа) в рядах динамики, если промежутки времени, к которым относятся коэффициенты роста, одинаковы. Если средние коэффициенты роста относятся к периодам различной продолжительности, то общий средний коэффициент роста за весь период определяется по формуле средней геометрической взвешенной (f_i — продолжительность периода, к которому относится средний коэффициент роста).

Средняя квадратическая применяется для расчета среднего квадратического отклонения (σ), являющегося показателем

вариации признаков, а также в технике (например, при сооружении трубопроводов).

В статистике недостаточно знать лишь среднюю величину того или иного признака у единиц совокупности. Большое практическое применение при экспертных оценках представляют **структурные средние** — мода и медиана. Они выступают как конкретные величины, совпадающие с вполне определенными вариантами совокупности. **Мода** — это значение признака, которое наиболее часто встречается в совокупности (в статистическом ряду). **Медиана** — это значение признака, которое лежит в середине ранжированного ряда и делит этот ряд на две равные по численности части.

Ранжированный ряд — это ряд, расположенный в порядке возрастания или убывания значений признака.

Для определения медианы сначала определяют ее место в ряду, используя формулу

$$N_{Me} = \frac{n + 1}{2},$$

где n — число членов ряда.

Если ряд состоит из четного числа членов, то за медиану условно принимают среднюю арифметическую их двух срединных значений. Если в ряду нечетное число членов, то медианой будет значение в центре ряда.

§ 20.4. ГРАФИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Графики применяются для характеристики развития явления во времени, в пространстве, отображения структуры явления и структурных сдвигов, при контроле за выполнением плана, изучении взаимосвязи между явлениями. По способу построения графики делятся на диаграммы, картограммы и картодиаграммы:

♦ **диаграмма** — это изображение статистических данных при помощи геометрических фигур, линий, точек;

♦ **картограмма** — это географическая (контурная) карта, которая графически характеризует пространственное распределение какого-либо статистического показателя путем различной окраски, штриховки и т. д. (например, плотность населения в различных регионах);

♦ **картодиаграмма** — это совмещение картограммы с диаграммой, то есть в отдельных районах условными знаками нанесены абсолютные значения статистических показателей.

Распространенными видами графиков являются диаграммы, которые делятся на линейные, столбиковые, структурные, фигурные, знаки Варзара и др.

Линейные диаграммы — наиболее простой способ наглядного изображения статистических данных, когда изучаемое явление представляется в виде отрезков ломаной линии, называемой статистической кривой. Они применяются для характеристики и сравнения развития различных явлений во времени, пространстве, а также для отображения взаимосвязи между явлениями.

Для построения линейной диаграммы используется прямоугольная система координат. На оси абсцисс (по горизонтальной шкале) откладываются равные отрезки, представляющие собой периоды времени, на ось ординат наносят масштаб для отображения уровня явления. Соединение точек, построенных на координатной системе, дает ломаную линию, представляющую собой закономерность развития явления. Координатную сетку рекомендуется строить с учетом соотношения масштабов по осям координат примерно 1 : 1,5 (правило «золотого сечения»), то есть с учетом соотношения масштабов по сторонам занятого графиком пространства по вертикали и горизонтали.

Преимуществом линейных графиков является то, что на одном графике имеется возможность отображения закономерности нескольких явлений.

Для сравнения различных величин между собой и для изображения динамики могут быть использованы **столбиковые (ленточные) диаграммы**. Для их построения также используется система прямоугольных координат. Основания столбиков одинакового размера, представляющие собой периоды времени (годы, месяцы, дни), размещаются на оси абсцисс, а вершины столбиков соответствуют величине изучаемого показателя.

Структурные диаграммы применяются для изображения структуры явления и характеристики структурных сдвигов. При построении таких графиков состав совокупности выражается относительными величинами структуры, исчисленными в процентах. Они могут быть двух видов: столбиковые и круговые. Общая высота столбика и площадь круга отображают целое и принимаются соответственно за 100%. При построении круговой диаграммы необходимо проценты перевести в градусы, учитывая, что каждый процент равен 3,6° (360 : 100).

Знаки Варзара (по имени статистика В. Е. Варзара) являются разновидностью столбиковых диаграмм. Они позволяют отобразить на графике сложное явление, представляющее собой произведение двух показателей.

Фигурные диаграммы (диаграммы фигур — знаков) отображают размер изучаемого объекта в соответствии с размером своей площади. Рисунки, фигуры отличаются друг от друга размером (соответственно величине показателя), либо величины статистических показателей изображаются на рисунках определенным количеством одинаковых по размеру и типу фигур.